

Anlage zur Anpassung mindestens eines Hörgerätes

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anlage zur Anpassung mindestens eines Hörgerätes nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

5 In der Hörgeräte-Technologie geht man mehr und mehr dazu über, die Audiosignale digital zu verarbeiten. Mittels einer digitalen Signalprozessoreinheit wird die Übertragung von Audiosignalen letztendlich auf einen elektrisch/mechanischen Ausgangskoppler des Hörgerätes vorgenommen. Das Übertragungsverhalten des Hörgerätes zwischen akustisch/elektrischem Eingangs- und elektrisch/mechanischem Ausgangswandler wird an der Signalprozessoreinheit so erstellt, dass individuelle Gehörinsuffizienzen durch das Hörgerät weitestgehend behoben werden.

001290" 605060
1505039-062000

Damit versteht sich praktisch von selbst, dass optimaler Nutzen aus derartigen Hörgeräten nur dann gezogen werden kann, wenn - üblicherweise in Schritten - erst eine Grobabstimmung, dann aber eine In-situ-Feinabstimmung des Hörgerätes erfolgt, bei welcher die Übertragungsparameter am Hörgerät den individuellen Bedürfnissen angepasst werden.

20 Üblicherweise erfolgt die Grobabstimmung anhand diagnostischer Daten, wie von Audiogrammen. Anhand solcher Daten wird eine erste Abstimmung mindestens eines Teils der Übertragungsparameter am Hörgerät vorgenommen oder erst gar der Hörgerätetyp selektioniert.

25 Anschliessend wird die Feinabstimmung in Situ vorgenommen. Grundsätzlich wird dabei ein Individuum, an welches ein oder zwei Hörgeräte anzupassen sind, mit den abzustimmenden Hörgeräten ausgerüstet und Prüfaudiosignalen ausgesetzt. Es wird das

Individuum angehalten, den Audioeindruck auf die Testsignale zu rapportieren, dementsprechend wird die Parameter-Feinabstimmung am Hörgerät vorgenommen.

Es ist nun ohne weiteres ersichtlich, dass eine manuelle Feinabstimmung der Übertragungsparameter an den Hörgeräten, am Ohr des Individuums, manuell - wie durch Potentiometer-Bedienung - nicht machbar ist. Deshalb wird an den Hörgeräten dieser Art, über eine entsprechende Schnittstelle, eine Kommunikationsverbindung zu einer Anpass-Recheneinheit erstellt, und zwar primär mit der Kommunikationsrichtung "Rechner zu Hörgerät".

Im einfachsten Fall, nicht aber im bedienungsoptimalsten, erfolgt nach einem Audioprüfsignal mündlich die Bewertung des Individuums an eine Fachperson, wie an einen Hörgeräte-Akustiker. Nach entsprechender Umsetzung gibt er an einer Eingabeeinheit, üblicherweise einer Rechnertastatur, Eingaben an die Anpass-Recheneinheit ein. Diese bestimmt bzw. errechnet daraus Stellgrößen für elektronische Einheiten am Hörgerät, welche via die erwähnte Kommunikationsverbindung von der Anpass-Recheneinheit ans Hörgerät übermittelt werden.

- 20 Aufgrund der mündlichen Übermittlung der individuellen Reaktion auf auditive Testsignale hin, Umsetzung in quantifizierte Eingaben an die Anpass-Recheneinheit, erfordert diese Arbeit bestens ausgebildetes Fachpersonal.

25 Um dieses Problem zu beheben und die Abstimmungsprozedur in Situ auch für das betroffene Individuum kürzestmöglich und so rationell wie möglich zu gestalten, ist man dazu übergegangen, die individuellen Reaktionen zu standardisieren und sie nicht über den Hörgerätespezialisten der Anpass-Recheneinheit zu übermitteln, sondern direkt. Hierzu werden Eingabeeinheiten

eingesetzt mit einfachen Tastaturfeldern, die es dem Individuum erlauben, beispielsweise entsprechend einer Skala, die gehörten Audiotestsignale zu bewerten. Diese Eingabeeinheit kommuniziert direkt mit der Anpass-Recheneinheit.

5 Die Anpassung digitaler Hörgeräte erfolgt dabei zunehmend nach psychoakustischen Wahrnehmungsgrössen, nämlich der Lautheit. Diesbezüglich wird auf die EP-A-0 661 905 entsprechend der US-Anmeldung 08/720 748 der gleichen Anmelderin wie vorliegender Anmeldung verwiesen. Darin ist beispielsweise erläutert, wie die psychoakustische Wahrnehmungsgrösse Lautheit von einem Individuum skaliert bewertet werden kann und wie eine Recheneinheit entsprechend der Reiz-Reaktion, für die spezifischen kritischen Frequenzbänder des menschlichen Gehörs, Übertragungsparameter am Hörgerät setzt. Dieses Vorgehen ist in der erwähnten Schrift ausführlich beschrieben und nur insofern für die vorliegende Erfindung von Bedeutung, als dass damit beispielsweise erläutert wird, wie eine Anpass-Recheneinheit, aufgrund skaliert

10
15
20
25
30

004220" 6250960

10
15
20
25
30

der Lautheitsangaben vom Individuum, Parameter des Übertragungsverhaltens am Hörgerät ermittelt.

20 In Fig. 1 ist die heute bekannte Konfiguration einer Anlage dargestellt für die In-Situ-Anpassung eines oder - im binauralen Fall - zweier Hörgeräte. Sie umfasst einerseits eine Anpass-Recheneinheit 1 mit einer digitalen Recheneinheit 3. Über eine Schnittstelle 5 werden von der Anpass-Recheneinheit 1 die von der digitalen Prozesseinheit 3 ermittelten Stellgrössen an das vom Individuum I getragene Hörgerät 7 übermittelt und führen dort zur Feinabstimmung von übertragungsrelevanten Parametern. Wie schematisch dargestellt, wird das Individuum I akustischen Testsignalen T unterworfen und reagiert durch Skalierung des wahrgenommenen Reizes mittels einer Bewertungseinheit

9. Das Skalierungsergebnis wird einer Schnittstellen-Einheit 11 an der Anpass-Recheneinheit 1 übermittelt. Es berechnet die Recheneinheit 3 aus diesen Bewertungssignalen R und üblicherweise der vorerfahrenen Abstimmungsgeschichte die Parameterfeinabstimmung.

Die vorliegende Erfindung betrifft die Kommunikationsverbindung zwischen Anpass-Recheneinheit 1, Hörgerät 7 und Bewertungseinheit 9. Sie setzt sich zum Ziel, die Anlage, wie sie schematisch in Fig. 1 dargestellt ist, wesentlich zu vereinfachen. Zu diesem Zweck zeichnet sich die Anlage eingangs genannter Art nach dem Kennzeichen von Anspruch 1 aus. Demnach wird die erste Schnittstellen-Einheit zur Ausgabe von Signalen an mindestens ein daran anschliessbares Hörgerät sowie die zweite Schnittstellen-Einheit zur Aufnahme von individuellen Audioreiz-Reaktionssignalen durch ein und dieselbe Schnittstellen-Einheit realisiert.

Bekanntlich werden an elektromedizinische Schnittstellen, über welche elektrische Signale, in Situ, an Geräte übertragen werden, höchste Sicherheitsanforderungen gestellt, was zu aufwendigen Schnittstellen, z.B. mit galvanischer Signaltrennung, führt. Wenn auch weniger kritisch als am Ohr, ist auch die Bewertungseinheit 9 unter diesem Gesichtspunkt kritisch zu betrachten, so dass durch erfindungsgemässen Zusammenzug der beiden Schnittstellen der namhafte Vorteil erwirkt wird, dass mit ein und derselben Schnittstelle - relativ aufwendig für die elektromedizinischen Sicherheitsanforderungen ausgelegt - beide Geräte, nämlich Hörgerät und Bewertungs-Eingabeeinheit, optimal abgesichert sind.

Die erfindungsgemäss eingesetzte Schnittstelle ist eine bidirektionale Schnittstelle, d.h. es müssen sowohl Signale von der Recheneinheit stammend ausgegeben wie auch Signale an die Recheneinheit geleitet werden.

- 5 In einer bevorzugten Ausführungsform wird die erfindungsgemäss vorgesehene Schnittstellen-Einheit als I²C-Schnittstellen-Einheit ausgelegt und die Kommunikationsverbindungen einerseits zum mindestens einen Hörgerät, andererseits zur Bewertungs-Eingabeeinheit als Zweileitungs-I²C-Bus. Diese Zweidraht-Kontrollbus-Technologie ist verbreitet bekannt und wird zur Zeit von der Firma Philipps vertrieben.

Die Kommunikationsverbindung kann aber auch z.B. über ebenfalls von der Firma Philipps vertriebene I²S-Schnittstellen erfolgen, insbesondere, wenn für Zweiweg-Kommunikation weiterentwickelt, wie dies in der WO99/13699 derselben Anmelderin wie vorliegende Anmeldung ausführlich beschrieben ist.

- 20 Dem Wortlaut von Anspruch 3 folgend, ist an der Anlage, in betriebsbereiter Konstellation, eine Bewertungs-Eingabeeinheit vorgesehen für Audioreiz-Reaktionssignale, vorzugsweise in Form eines Tastenfeldes oder einer Spracheingabe-Einheit, wobei die Bewertungs-Eingabeeinheit mit der Schnittstellen-Einheit verbindbar ist.

- 25 Obwohl es durchaus möglich ist, die erfindungsgemäss vorgesehene Schnittstellen-Einheit physisch innerhalb der Anpass-Recheneinheit vorzusehen, mit je einem physischen Anschluss für das mindestens eine Hörgerät und einem Anschluss für die Bewertungs-Eingabeeinheit, wird in einer bevorzugten Ausführungsform die erfindungsgemäss vorgesehene Schnittstellen-Einheit als Verzweigungseinheit ausgebildet, mindestens mit einem Anschluss

zur Anpass-Recheneinheit, einem zu einer Bewertungs-Eingabeeinheit und einem zu dem mindestens einen Hörgerät.

Im weiteren erfolgt die Kommunikation zwischen der einen vorgesehenen Schnittstellen-Einheit und Hörgerät bzw. Bewertungs-Eingabeeinheit drahtgebunden oder drahtlos, wozu dann, Hörgerä-
te-seitig, eine Empfängerstufe, seitens der Bewertungs-Eingabeeinheit mindestens ein Sender und, entsprechend, Sender und Empfänger an der Schnittstellen-Einheit vorzusehen sind.

Die Erfindung wird anschliessend anhand einer weiteren Figur erläutert. Diese zeigt, ausgehend von der Darstellung gemäss Figur 1, eine erfindungsgemässe Anlage.

Darin sind für die bereits anhand von Fig. 1 erläuterten Teile dieselben Bezugszeichen verwendet.

Erfindungsgemäss ist für die Kommunikation sowohl mit der Bewertungs-Eingabeeinheit 9 wie auch mit dem Hörgerät 7 eine einzige Schnittstellen-Einheit 13 vorgesehen, die mit der Recheneinheit 3 in der Anpass-Recheneinheit 1 zweirichtungskommuniziert und mittels welcher entweder die Bewertungs-Eingabeeinheit 9 zum Schreiben von Daten zur Recheneinheit 3 freigegeben wird oder die Recheneinheit 3 zum Ausgeben von Daten an das Hörgerät 7.

Wie für den Fachmann aus Fig. 2 ohne weiteres ersichtlich, kann die erfindungsgemäss vorgesehene Schnittstellen-Einheit 13 grundsätzlich beliebig nahe an die Recheneinheit 3 gelegt werden, wird aber - wie die bevorzugte Ausführungsform nach Fig. 2 zeigt - als Verzweigungseinheit 15 ausgebildet. An einem ersten Anschluss 15, kommuniziert sie mit der Recheneinheit 3, an einem zweiten 15, mit der Bewertungs-Eingabeeinheit 9 und über

5 einen dritten 15, mit dem Hörgerät 7. In weiter bevorzugter Ausführungsform erfolgt die Kommunikation zwischen Schnittstellen-Einheit 13 und Bewertungs-Eingabeeinheit 9 sowie zwischen Schnittstellen-Einheit 13 und Hörgeräten, $K_{15/9}$ bzw. $K_{15/7}$ gemäss Fig. 2, über I²C-Busverbindungen, die Schnittstellen-Einheit 13 ist, mindestens, was die Kommunikation mit besagten Einheiten 7 und 9 anbelangt, als I²C-Schnittstelle ausgebildet. Entsprechende I²C-Schnittstellen sind an den Einheiten 9 und 7 vorgesehen.

Es versteht sich aber von selbst, dass alle erwähnten Kommunikationsverbindungen K, inklusive diejenige zwischen Schnittstellen-Einheit 13 und Recheneinheit 3, drahtlos realisiert werden können, einzeln oder in Kombination, wozu entsprechende Sender/Empfänger-Einrichtungen (nicht dargestellt) an den Einheiten 1, 15, 9 bzw. 7 vorzusehen sind. Von der Recheneinheit 3 aus wird die Schnittstellen-Einheit 13 gesteuert, um zeitsequentiell die Kommunikation zwischen Bewertungs-Eingabeeinheit 9 und Recheneinheit 3 bzw. Recheneinheit 3 und Hörgerät 7 zu erstellen.

002290" 6505039 10 0505039 062700

Patentansprüche:

1. Anlage zur Anpassung/ mindestens eines Hörgerätes an die Bedürfnisse eines Individuums mit

- einer Anpass-Recheneinheit (1), daran

5 - einer ersten Schnittstellen-Einheit zur Ausgabe von Signalen an mindestens ein daran anschliessbares Hörgerät (7),

- eine zweite Schnittstellen-Einheit zur Aufnahme von individuellen Audioreiz-Reaktionssignalen,

- einer Recheneinheit (3), welche in Funktion von Eingaben an die zweite Schnittstellen-Einheit Ausgaben an die erste berechnet,

dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite Schnittstellen-Einheit durch ein und dieselbe Schnittstellen-Einheit (13) gebildet sind, welche Schnittstellen-Einheit (13) eine Zweirichtungs-Kommunikationseinheit ist.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstellen-Einheit (13) eine I²C-Schnittstellen-Einheit ist.

3. Anlage nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bewertungs-Eingabeeinheit (9) vorgesehen ist für Audioreiz-Reaktionssignale, vorzugsweise in Form eines Tastenfeldes oder einer Spracheingabeeinheit, wobei die Bewertungs-Eingabeeinheit mit der Schnittstellen-Einheit (13) verbindbar ist.

4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstellen-Einheit als Verzweigungsein-

002290" 6950960

15

20

25

heit ausgebildet ist, mindestens mit einem Anschluss zur Anpass-Recheneinheit, einem zu einer Bewertungs-Eingabeeinheit und einem zu dem mindestens einen Hörgerät.

5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationsverbindung zwischen Hörgerät und/oder einer Eingabeeinheit und Anpass-Recheneinheit (1) mindestens abschnittsweise drahtlos erfolgt.

002290" 68050960

1/2

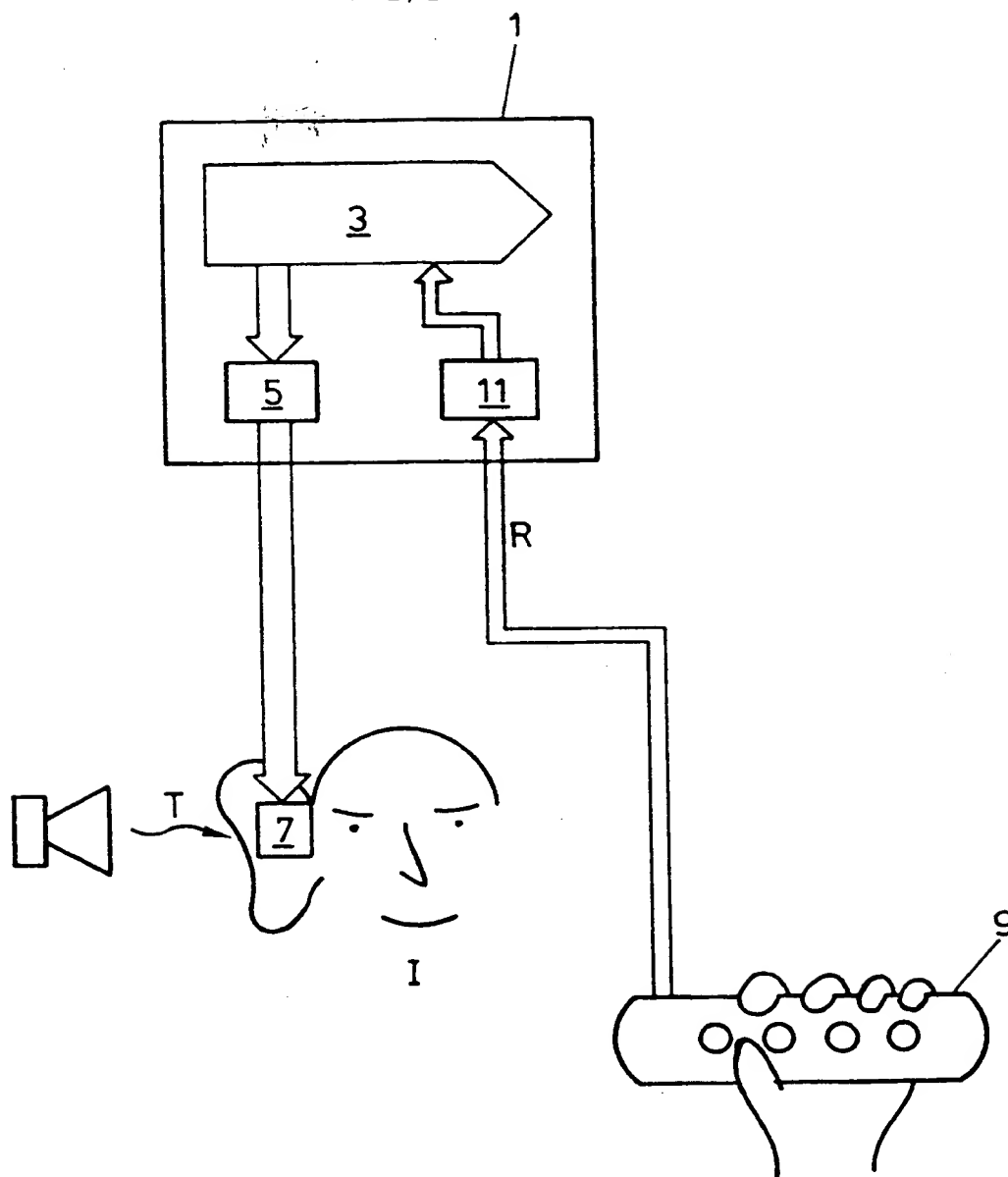


FIG.1

002290" 6E050950

2 / 2

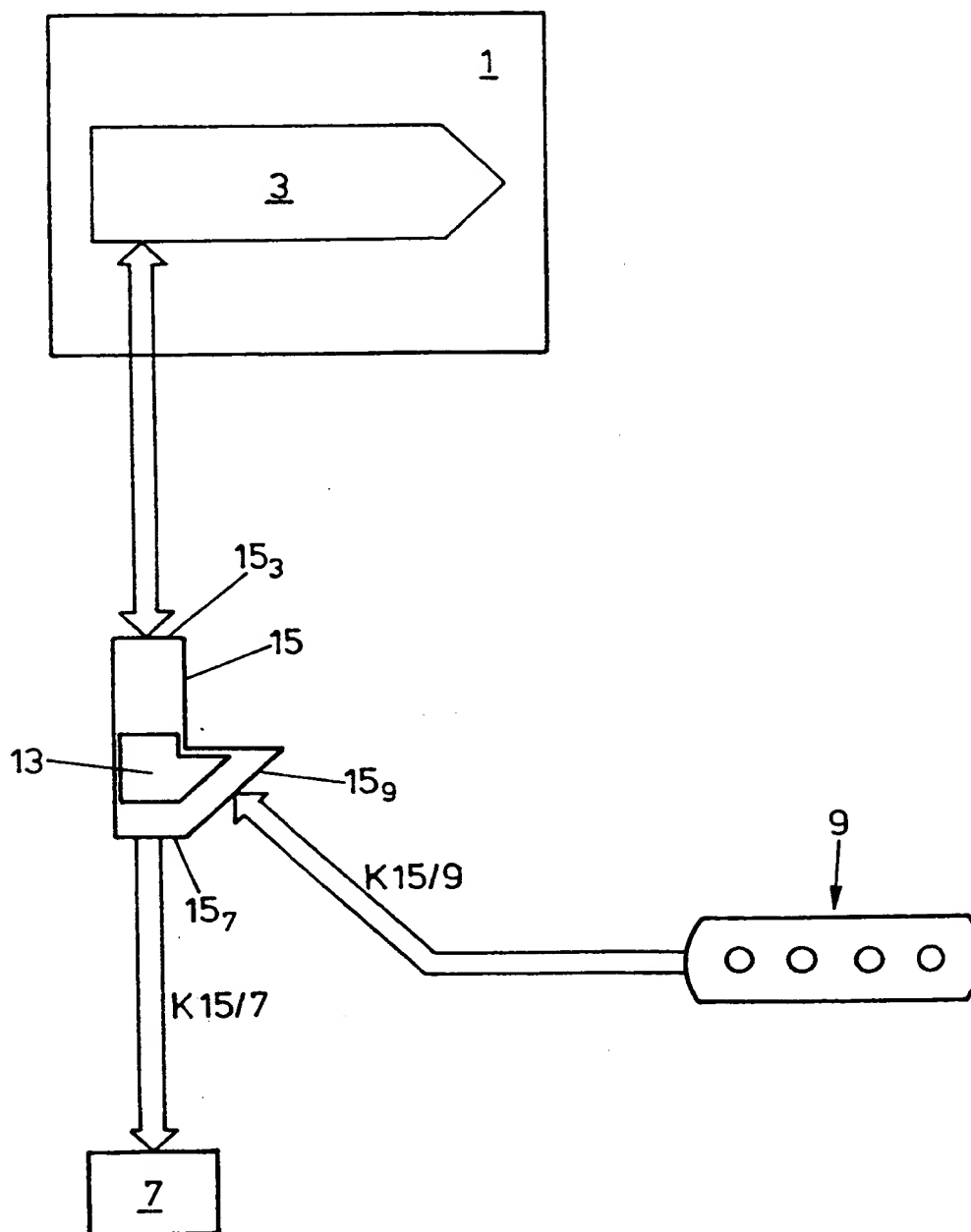


FIG.2